

EVALUASI SALURAN IRIGASI di DISTRIK MOSWAREN KABUPATEN SORONG SELATAN

Arief Fath Atiya¹ dan Fera Y.Homer²

¹Arief Fath Atiya, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, arief.ustj@gmail.com

²Fera.Y.Homer, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura, fera.y.homer08@gmail.com

ABSTRAK

Ketidakmampuan Di Moswaren untuk mengairi lahan disebabkan karena beberapa hal, antara lain terjadinya kebocoran di dinding saluran, kerusakan pada badan saluran dan terjadinya endapan lumpur di sepanjang saluran primer dan sekunder dan terdapat banyak tanaman liar di sepanjang saluran primer dan sekunder akibat kurangnya pemeliharaan, dan lain sebagainya. Penelitian ini bertujuan untuk: (Menghitung ketersediaan debit (debit andalan) pada daerah irigasi di Distrik Moswaren. Menghitung Kebutuhan air irigasi yang terdapat pada irigasi di Distrik Moswaren. Menganalisa perhitungan dimensi saluran irigasi di Daerah Irigasi Distrik Moswaren.

Hasil yang didapat dari penelitian ini antara lain, debit andalan maksimum berdasarkan data meteorologi berada pada bulan Februari yaitu 1,22 m³/det dengan persentase 80% . Debit yang tersedia (Eksisting) berdasarkan pengukuran pada lokasi penelitian adalah 5.273,36 liter/detik. Hasil perhitungan dari 6 alternatif pola tanam padi – palawija – padi didapatkan Kebutuhan bersih air disawah (IR) yang digunakan adalah pada alternatif ke 2 yaitu 1,71 lt/dt/ha dengan kebutuhan air irigasi maksimum (DR) yang digunakan yaitu 2,63lt/dt/ha yang terjadi pada bulan September. Dimensi saluran irigasi di Distrik Moswaren yang terdiri dari 1 saluran primer, 2 saluran sekunder dan 4 saluran tersier dihitung menggunakan rumus debit pengambilan, perbandingan b dan h, dan rumus kecepatan strickler . Sehingga untuk dimensi saluran terbesar terdapat pada Saluran Primer dengan lebar dasar saluran (b) adalah 0,86 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,86 m, kemiringan talud 0,000435 dan tinggi jagaan 0,50 m. Sedangkan dimensi saluran terkecil terdapat pada Saluran Tersier 1 kiri dengan lebar dasar saluran (b) adalah 0,25 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,25 m, kemiringan talud 0,000042 dan tinggi jagaan 0,30 m.

Kata kunci: *Evapotranspirasi, Debit Andalan, Kebutuhan Air, Dimensi Saluran*

1. PENDAHULUAN

Untuk mendukung sektor pertanian tersebut sejak tahun 1996 dibangunlah jaringan irigasi Moswaren. Sumber air terutama berasal dari Sungai Sinareh, yang sudah dibendung dengan konstruksi beton. Daerah Irigasi Moswaren diharapkan mampu untuk mengairi lahan pertanian yang berada di Desa Bumiajo dan Desa Hasikjaya (daerah transmigrasi). Saat ini Penurunan kinerja jaringan irigasi merupakan ancaman nyata terhadap kurangnya ketersediaan air untuk lahan pertanian. Ketidakmampuan Di Moswaren untuk mengairi lahan disebabkan karena beberapa hal, antara lain jaringan irigasi Moswaren dibangun melintasi perbukitan, yang rawan longsor. Akibatnya saluran irigasi sering tertutup material longsoran sehingga air tidak bisa mengalir sampai lahan pertanian. Untuk mengangkat longsoran tersebut dibutuhkan biaya yang cukup besar karena harus menggunakan alat berat, terjadinya kebocoran di dinding saluran, kerusakan pada badan saluran dan terjadinya endapan lumpur di sepanjang saluran primer dan sekunder terdapat banyak tanaman liar di sepanjang saluran primer dan sekunder akibat kurangnya pemeliharaan, dan lain sebagainya. Dampak penurunan kinerja irigasi akan mempengaruhi komitmen petani untuk tetap bertani. Hal ini disebabkan oleh buruknya kinerja irigasi yang mengakibatkan lahan tersebut kurang kondusif untuk usaha tani khususnya padi. Rendahnya kualitas fisik jaringan irigasi dikarenakan adanya kerusakan prasarana terkait dengan

terbatasnya sumberdaya untuk melakukan pemeliharaan dan perbaikan atau akibat terjadinya perubahan lingkungan sehingga jaringan irigasi rusak. Berkaitan dengan usaha meningkatkan produksi pertanian, saat ini perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui kondisi saluran irigasi, mengurangi potensi kehilangan air irigasi dan memanfaatkan air secara lebih efisien sehingga di dapat hasil yang bisa dijadikan sebagai evaluasi dalam pengelolaan air irigasi. Untuk menangani masalah tersebut Peneliti melakukan suatu evaluasi terhadap saluran irigasi agar dapat menganalisa setiap kerusakan yang terjadi, menghitung ketersediaan debit (debit andalan) pada daerah irigasi di Distrik Moswaren, menghitung kebutuhan air irigasi yang terdapat pada irigasi di Distrik Moswaren, menganalisa perhitungan dimensi saluran irigasi di Daerah Irigasi Distrik Moswaren. Sehingga diharapkan mampu memberikan manfaat bagi pengembangan pertanian agar dapat menunjang ketahanan pangan di Kabupaten Sorong Selatan. Manfaat langsung yaitu mampu meningkatkan kesejahteraan petani, dan meningkatkan perekonomian Distrik Moswaren pada khususnya dan Kabupaten Sorong Selatan pada umumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Irigasi

Irigasi adalah menyalurkan air yang perlu untuk pertumbuhan tanaman ke tanah yang diolah dan mendistribusinya secara sistematis (Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak (PP No. 20 tahun 2006 tentang irigasi).

Jaringan Irigasi

Tabel 1. Klasifikasi Jaringan Irigasi

| Nama Objek | Kondisi | | |
|--|---------------------------------------|--|---|
| | Irigasi Teknis | Irigasi Semi Teknis | Irigasi Sederhana |
| Bangunan Utama | Bangunan Permanen | Bangunan Permanen/Semi | Bangunan Sementara |
| Kemampuan bangunan dalam mengukur dan mengatur debit | Baik | Sedang | Buruk |
| Jaringan saluran | Saluran irigasi dan pembuang terpisah | Saluran irigasi dan pembuang tidak sepenuhnya terpisah | Saluran irigasi dan pembuang menjadi satu |
| Petak tersier | Dikembangkan sepenuhnya | Belum dikembangkan atau densitas bangunan tersier jarang | Belum ada jaringan terpisah yang dikembangkan |
| Efisiensi secara keseluruhan Ukuran | 50 - 60% Tak ada batasan | 40 - 50% Sampai 2000 Ha | < 40% Tak lebih dari 500 Ha |

Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang diharapkan selalutersedia sepanjang tahun dengan resiko kegagalanyang diperhitungkan sekecil mungkin. Tingkat keandalan debit dapat terjadi berdasarkanprobabilitas kejadian, mengikuti rumus Weibull:

$$P = \frac{m}{(n+1)} \times 100 \quad (1)$$

dimana :

P : probabilitas (%)

M : nomor urut data

n : jumlah data

Penyiapan Lahan

Untuk perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zilystra (1968). Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam lt/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus sebagai berikut:

$$IR = \frac{M \cdot e^k}{(e^k - 1)} \quad (2)$$

$$M = Eo + P \quad (3)$$

$$K = MT/S \quad (4)$$

dimana :

IR : kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah (mm/hari),

M : kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang telah dijenuhkan (= Eo + P),

e : Bilangan Napier (2,7183)

Eo : Evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 ETo selama penyiapan lahan (mm/hr)

P : perkolasi (mm/hari),

K: Konstanta

T : Jangka waktu penyiapan lahan (hari),

S : kebutuhan air untuk penjenuhan ditambah dengan lapisan air 50 mm

Tabel 2. Kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan

| Eo + P mm/hari | T = 30 hari | | T = 45 hari | |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | S = 250 hari | S = 300 hari | S = 250 hari | S = 300 hari |
| 5 | 11,1 | 12,7 | 8,4 | 9,5 |
| 5,5 | 11,4 | 13 | 8,8 | 9,8 |
| 6 | 11,7 | 13,3 | 9,1 | 10,1 |
| 6,5 | 12 | 13,6 | 9,4 | 10,4 |
| 7 | 12,3 | 13,9 | 9,8 | 10,8 |
| 7,5 | 12,6 | 14,2 | 10,1 | 11,1 |
| 8 | 13 | 14,5 | 10,5 | 11,4 |
| 8,5 | 13,3 | 14,8 | 10,8 | 11,8 |
| 9 | 13,6 | 15,2 | 11,2 | 12,1 |
| 9,5 | 14 | 15,4 | 11,6 | 12,5 |
| 10 | 14,3 | 15,8 | 12 | 12,9 |
| 10,5 | 14,7 | 16,2 | 12,4 | 13,2 |
| 11 | 15 | 16,5 | 12,8 | 13,6 |

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

Penggunaan Konsumtif

Penggunaan air untuk kebutuhan tanaman (*consumptive use*) dapat didekatidengan menghitung evapotranspirasi tanaman, yang besarnya dipengaruhi oleh jenis tanaman, umur

tanaman dan faktor klimatologi. Nilai evapotranspirasi merupakan jumlah dari evaporasi dan transpirasi. Yang dimaksud dengan evaporasi adalah proses perubahan molekul air di permukaan menjadi molekul air di atmosfer. Sedangkan transpirasi adalah proses fisiologis alamiah pada tanaman, dimana air yang dihisap oleh akar diteruskan lewat tubuh tanaman dan diupayakan kembali melalui pucuk daun. Nilai evapotranspirasi dapat diperoleh dengan pengukuran di lapangan atau dengan rumus-rumus empiris. Untuk keperluan perhitungan kebutuhan air irigasi dibutuhkan nilai evapotranspirasi potensial (E_t) yaitu evapotranspirasi yang terjadi apabila tersedia cukup air. Kebutuhan air untuk tanaman adalah nilai E_t dikalikan dengan suatu koefisien tanaman.

$$E_c = K_c \times E_t \quad (5)$$

di mana :

K_c : koefisien tanaman,

E_t : evapotranspirasi potensial (mm/hari) dan

E_c : Evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Harga dari koefisien tanaman dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Harga - Harga Koefisien Tanaman Padi

| Bulan | Nedeco/Prosida | | FAO | |
|-------|-----------------|----------|----------|----------|
| | Variates | Variates | Variates | Variates |
| | Biasa | Unggul | Biasa | Unggul |
| 1 | 1,2 | 1,27 | 1,1 | 1,1 |
| 1,5 | 1,32 | 1,33 | 1,1 | 1,05 |
| 2 | 1,4 | 1,3 | 1,1 | 1,05 |
| 2,5 | 1,35 | 1,3 | 1,1 | 0,95 |
| 3 | 1,24 | 0 | 1,05 | 0 |
| 3,5 | 1,12 | | 0,95 | |
| 4 | 0 ³⁾ | | 0 | |

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-01, 1986

Keterangan:

1. Variates padi biasa adalah varietes padi yang masa tumbuhnya lama;
2. Variates padi unggul adalah varietes padi yang jangka waktu tumbuhnya pendek;

Curah Hujan Efektif

Analisis curah hujan digunakan untuk menentukan curah hujan rata-rata tengah bulanan. Menentukan curah hujan efektif R80 kemudian mencari curah hujan efektif untuk tanaman padi dan palawija. Secara empiris curah hujan dapat dihitung metode rangking:

- Data curah hujan tahunan dirangking dari besar ke yang kecil
- Rangking urutan R80 dapat ditentukan dengan memakai metode probabilitas yaitu dengan Metode Weibull:

$$R80 = \frac{m}{n} + 1 \quad (6)$$

Dimana :

R_{80} : curah hujan sebesar 80%

m : Rangking nomor urut data dari yang besar

n : jumlah tahun data

Curah hujan efektif untuk padi adalah 70% dari curah hujan tengah bulanan yang terlampaui 80% dari waktu periode tersebut. Untuk curah hujan efektif untuk

palawija ditentukan dengan periode bulanan (terpenuhi 50%) dikaitkan dengan tabel Evapotranspirasi tanaman rata-rata bulanan dan curah hujan rata-rata bulanan.

Untuk padi:

$$Re \text{ padi} = (R80 \times 0,7) / \text{periode pengamatan} \quad (7)$$

Untuk palawija:

$$Re \text{ palawija} = (R80 \times 0,5) / \text{periode pengamatan} \quad (8)$$

Dimana :

Re : curah hujan efektif (mm/hr)

R80 : curah hujan dengan kemungkinan terjadi sebesar 80%.

Efisiensi (e)

Untuk menentukan efisiensi irigasi tanaman palawija, FAO merekomendasikan efisiensi pemindahan sebesar 75 %.

Analisis Kebutuhan Air Irigasi

- a. Kebutuhan bersih air di sawah untuk padi adalah :

$$NFR = ETc + P + WLR + Re \quad (9)$$

Dimana :

NFR: penggunaan konsumtif (mm),

ETc: penggunaan konsumtif (mm),

P: kehilangan air akibat perkolasi (mm/hari),

Re : curah hujan per hari (mm/hari),

WLR : penggantian lapisan air (mm/hari).

- b. Kebutuhan air irigasi untuk padi adalah :

$$IR = NFR / e \quad (10)$$

IR : Kebutuhan air irigasi (mm/hr)

e : efisiensi irigasi secara keseluruhan dan

- c. Kebutuhan air irigasi untuk palawija:

$$IR = \frac{(ETc - Re)}{e} \quad (11)$$

- d. Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya:

$$DR = \frac{IR}{8,64} \quad (12)$$

Dimana:

DR : Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya (lt/dt/ha)

8,64: konstanta pengubah mm/hr ke lit/dt/ha.

Software CROPWAT Version 8.0

CROPWAT adalah *decision support system* yang dikembangkan oleh Divisi *Land and Water Development* FAO berdasarkan metode Penman-Monteith, untuk merencanakan dan mengatur irigasi. CROPWAT dimaksudkan sebagai alat yang praktis untuk menghitung laju evapotranspirasi standar, kebutuhan air tanaman dan pengaturan irigasi tanaman. Dari beberapa studi didapatkan bahwa model Penman-Monteith memberikan pendugaan yang akurat sehingga FAO merekomendasikan penggunaannya untuk pendugaan laju evapotranspirasi standar dalam menduga kebutuhan air bagi tanaman. Penulis mencoba membandingkan hasil perhitungan kebutuhan air irigasi secara manual dengan hasil menggunakan *software* CROPWAT version 8.0. Dari segi perhitungan, perhitungan kebutuhan air irigasi secara manual berpedoman dengan Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP-01, 2010 sedangkan CROPWAT berpedoman FAO karena CROPWAT adalah *software* yang dikembangkan oleh FAO. Penggunaan *software* CROPWAT version 8.0 ini hanya sebatas sampai menghitung kebutuhan air irigasi saja dan tidak sampai diluar dari hal tersebut. Berikut beberapa penjelasan tentang CROPWAT version 8.0.

1. Data input yang dibutuhkan untuk *software* CROPWAT *version* 8.0 adalah :
Data meteorologi berupa suhu udara maksimum dan minimum, kelembaban relatif, lama penyinaran dan kecepatan angin untuk menentukan nilai evapotranspirasi tanaman potensial (ET_o) melalui persamaan Penman-Monteith. Rumus perhitungan evapotranspirasi potensial (ET_o) dengan menggunakan persamaan Penman-Monteith adalah :

$$\lambda ET = \frac{\Delta(R_n - G) + \rho_a C_p \frac{(e_s - e_a)}{r_a}}{\Delta + \gamma \left(\frac{r_s}{r_a} \right)} \quad (13)$$

Dengan :

R_n = the net radiation

G = the soil heat flux

$(e_s - e_a)$ = represents the vapour pressure deficit of the air

ρ_a = the main air density at constant pressure

C_p = the specific heat of the air

Δ = represents the slope of the saturation vapour pressure temperature relationship

γ = the psychrometric constant

r_s & r_a = the (bulk) surface and aerodynamic resistances

Perencanaan Saluran Irigasi

Debit Rencana

Debit rencana sebuah saluran dihitung dengan rumus umum berikut :

$$Q = q \times A \quad (14)$$

$$Q = \frac{NFR}{e} \times A \quad (15)$$

Dimana :

Q : Debit rencana, l/dt

A : Luas daerah yang diairi, ha

NFR : Kebutuhan bersih air disawah, l/dt/ha

e : efisiensi secara keseluruhan (65%)

Perencanaan Hidrolis

Kecepatan Maksimum

Kecepatan maksimum yang diizinkan juga akan menentukan kecepatan rencana untuk dasar saluran tanah dengan pasangan campuran. Prosedur perencanaan saluran untuk saluran dengan pasangan tanah adalah sama dengan prosedur perencanaan saluran tanah. Ada beberapa rumus Kecepatan antara lain :

a. Rumus Kecepatan Chezy

$$v = C \sqrt{R \cdot I} \quad (16)$$

b. Rumus Kecepatan Manning

$$v = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (17)$$

c. Rumus Kecepatan Strickler

$$v = K_{st} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \quad (18)$$

Dimana:

C : Koefisien kekasaran dinding saluran (koef. Chezy)

R : Radius hidrolis

I : Kemiringan dasar saluran

$1/n$: koefisien kekasaran Manning

K_{st} : Koefisien kekasaran Strickler

Koefisien Kekasaran Strickler

Bentuk dan besar/ kecilnya partikel di permukaan saluran merupakan ukuran kekasaran. Akan tetapi, untuk saluran tanah ini hanya merupakan bagian kecil saja dari kekasaran total. Pada saluran irigasi, ketidak teraturan permukaan yang menyebabkan perubahan dalam keliling basah dan potongan melintang mempunyai pengaruh yang lebih penting pada koefisien kekasaran saluran daripada kekasaran permukaan.

Tabel 5. Koefisien Kekasaran Strickler Yang Dianjurkan

| Debit Rencana (m ³ /det) | Kst |
|--------------------------------------|------|
| Q > 10 | 50 |
| 5 < Q < 10 | 47,5 |
| 1 < Q < 5 | 45 |
| Q saluran tersier | 40 |

Sumber: Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986

Penampang Ekonomis

Saluran Terbuka Penampang paling ekonomis adalah penampang yang memiliki debit Qmaksimum pada luasan (A) tertentu. Suatu tampang akan menghasilkan debit maksimum bila nilai R maksimum atau nilai P minimum.

Rumus debit menurut Strickler :

$$Q = VXA \tag{19}$$

Dengan :

$$V = k.R^{2/3}.I^{1/2} \tag{20}$$

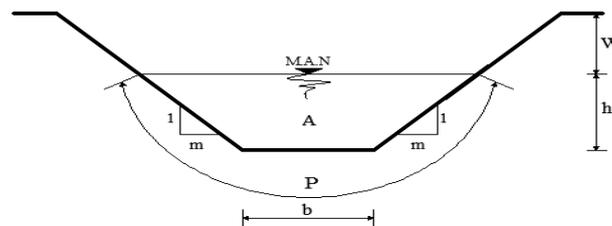
$$R = A/P$$

$$A = bh + mh^2 \tag{21}$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2} \tag{22}$$

Untuk menghitung h dan b digunakan cara coba-coba. Dimana:

- Q : debit rencana, m³/dt
- V : kecepatan pengaliran, m/s
- k : koefisien kekasaran Strickler
- I : kemiringan dasar saluran (rencana)
- m : kemiringan talud
- n = b/h
- b : lebar dasar saluran, m
- h : tinggi air, m



Gambar 1. Parameter Potongan Melintang Saluran

Untuk potongan melintang dengan kombinasi berbagai macam bahan pasangan, kekasaran masing-masing permukaan akan berbeda-beda (bervariasi). Koefisien kekasaran campuran dihitung dengan rumus berikut:

$$K = P^{2/3} \left[\frac{P_i}{K_i^{1,5}} \right]^{-2/3} \tag{23}$$

Dimana:

- K : koefisien kekasaran Strickler untuk potongan melintang, m^{1/3}/dt
- p : keliling basah, m
- Pi : keliling basah bagian i dari potongan melintang, m
- Ki : koefisien kekasaran bagian i dari potongan melintang, m^{1/3}/dt.

Perbandingan antara b dan h, kecepatan air dan kemiringan talud tergantung dari debit tergantung seperti terlihat pada Tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Parameter Perhitungan Untuk Kemiringan Talud

| Q (m ³ /dtk) | b : h | V (m/dtk) | Talud |
|-------------------------|-------|---------------|-------|
| 0,00 – 0,050 | - | Minimmun 0,25 | 1;1 |
| 0,050 – 0,150 | 1 | 0,25 – 0,30 | 1;1 |
| 0,150 – 0,300 | 1 | 0,30 – 0,35 | 1;1 |
| 0,300 – 0,400 | 1,5 | 0,35 – 0,40 | 1;1 |
| 0,400 – 0,500 | 1,5 | 0,40 – 0,45 | 1;1 |
| 0,500 – 0,750 | 2 | 0,45 – 0,50 | 1;1 |
| 0,750 – 1,500 | 2 | 0,50 – 0,55 | 1;1 |
| 1,50 – 3,000 | 2,5 | 0,55 – 0,60 | 1:1,5 |
| 3,000 – 4,500 | 3 | 0,60 – 0,65 | 1:1,5 |
| 4,500 – 6,000 | 3,5 | 0,65 – 0,70 | 1:1,5 |
| 6,000 – 7,500 | 4 | 0,70 | 1:1,5 |
| 7,500 – 9,000 | 4,5 | 0,70 | 1:1,5 |

Sumber: *Irigasi dan Bangunan Air, 1999*

Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan berguna untuk menaikkan muka air di atas tinggi muka air maksimum dan mencegah kerusakan tanggi saluran.

Tabel 7. Tinggi Jagaan Untuk Saluran Pasangan

| Debit m ³ /dt | Tinggi Jagaan (F) m |
|-----------------------------|------------------------|
| < 0,5 | 0,40 |
| 0,5 – 1,5 | 0,50 |
| 1,5 – 5,0 | 0,60 |
| 0,5 – 10,0 | 0,75 |
| 10,0 – 15,0 | 0,85 |
| > 15,0 | 1,00 |

Sumber: *Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986*

Untuk tujuan – tujuan eksploitasi, pemeliharaan dan inspeksi akan diperlukan tanggul di sepanjang saluran dengan lebar minimum.

Tabel 8. Lebar Minimum Tanggul

| debit rencana (m ³ /dt) | tanpa jalan Inspeksi (m) | dengan jalan inspeksi (m) |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| $Q \leq 1$ | 1,00 | 3,00 |
| $1 < Q < 5$ | 1,50 | 5,00 |
| $5 < Q \leq 10$ | 2,00 | 5,00 |
| $10 < Q \leq 15$ | 3,50 | 5,00 |
| $Q > 15$ | 3,50 | $\approx 5,00$ |

Sumber: *Standar Perencanaan Irigasi KP-03, 1986*

Jalan inspeksi terletak ditepi saluran di sisi yang diairi agar bangunan sadap dapat dicapai secara langsung dan usaha penyadapan liar makin sulit dilakukan. Lebar jalan inspeksi dengan perkerasan adalah 5,0 m atau lebih, dengan lebar perkerasan sekurang-kurangnya 3,0 meter.

3. METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Data

Dalam menunjang pelaksanaan kajian, maka penulis melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan evaluasi kinerja jaringan irigasi di Distrik Moswaren, ada dua macam teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu :

a. Observasi langsung

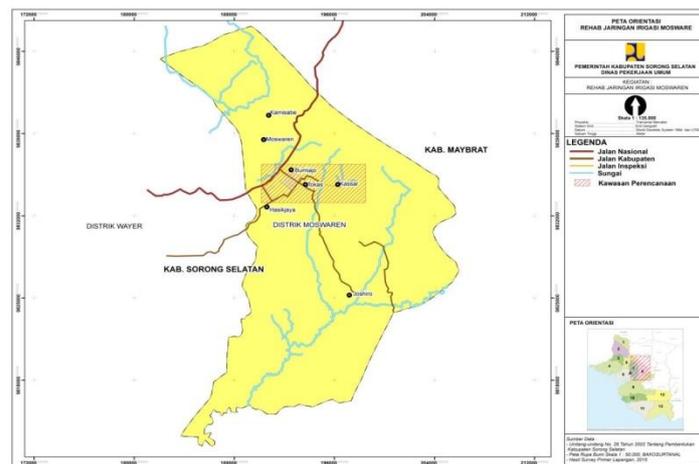
Data yang didapat dari subjek, yaitu dengan melakukan studi untuk mengumpulkan data-data yang berhubungan langsung dilapangan, yaitu dengan melakukan penelitian. Jenis-jenis data itu adalah Data Primer. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengukuran di langsung lapangan dan debit air di sumber maupun di saluran.

b. Observasi tak langsung

Data sekunder diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Kabupaten Sorong Selatan, Balai Besar Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Wilayah V Jayapura, dan Badan Pusat Statistik (BPS). Adapun data sekunder yang diperoleh meliputi Data Jaringan Irigasi di Distrik Moswaren, Data Klimatologi dan Data Jumlah Hari Hujan.

Deskripsi Daerah Studi

Daerah Irigasi Moswaren berada di Distrik Moswaren, yang terdiri dari 7 kampung yang meliputi 6 RW dan 23 RT.

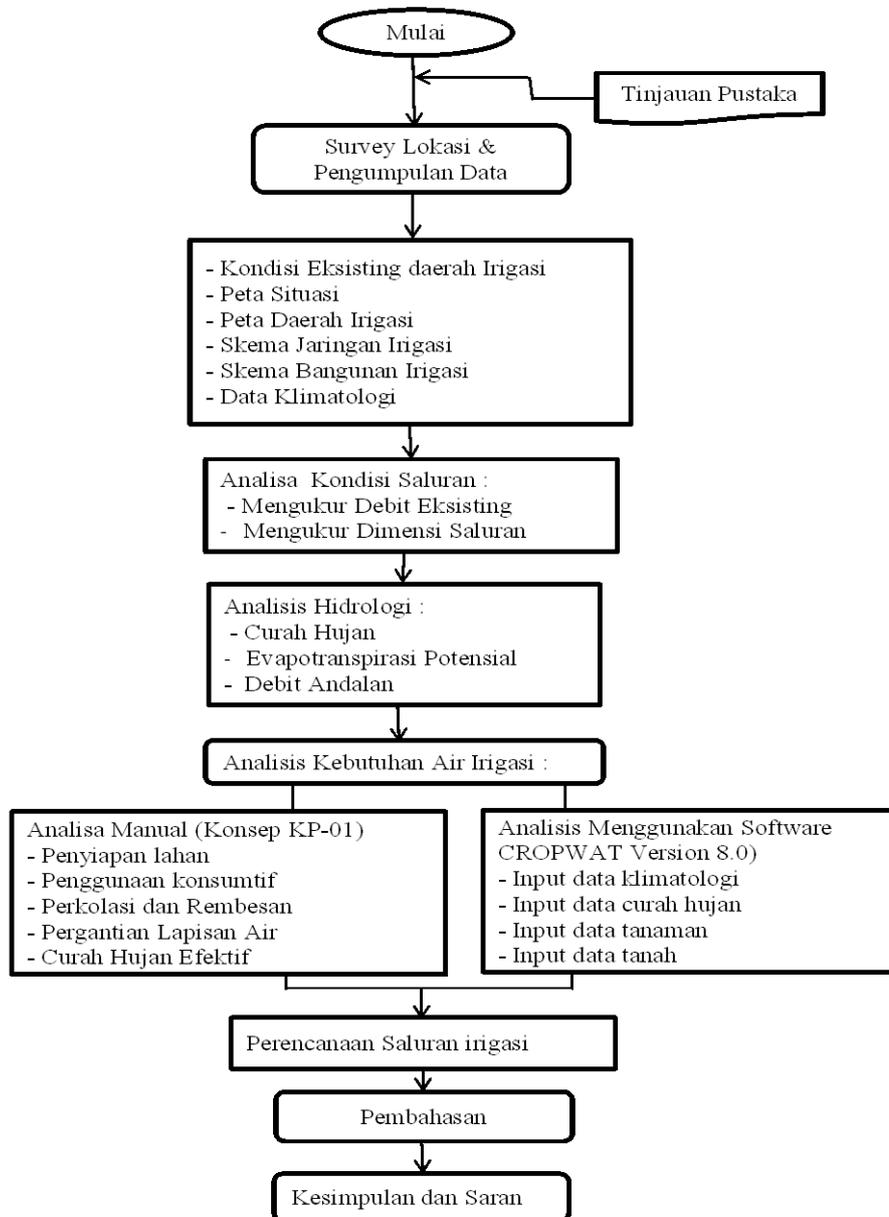


Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Adapun batas-batas wilayah Distrik Moswaren adalah sebagai berikut:

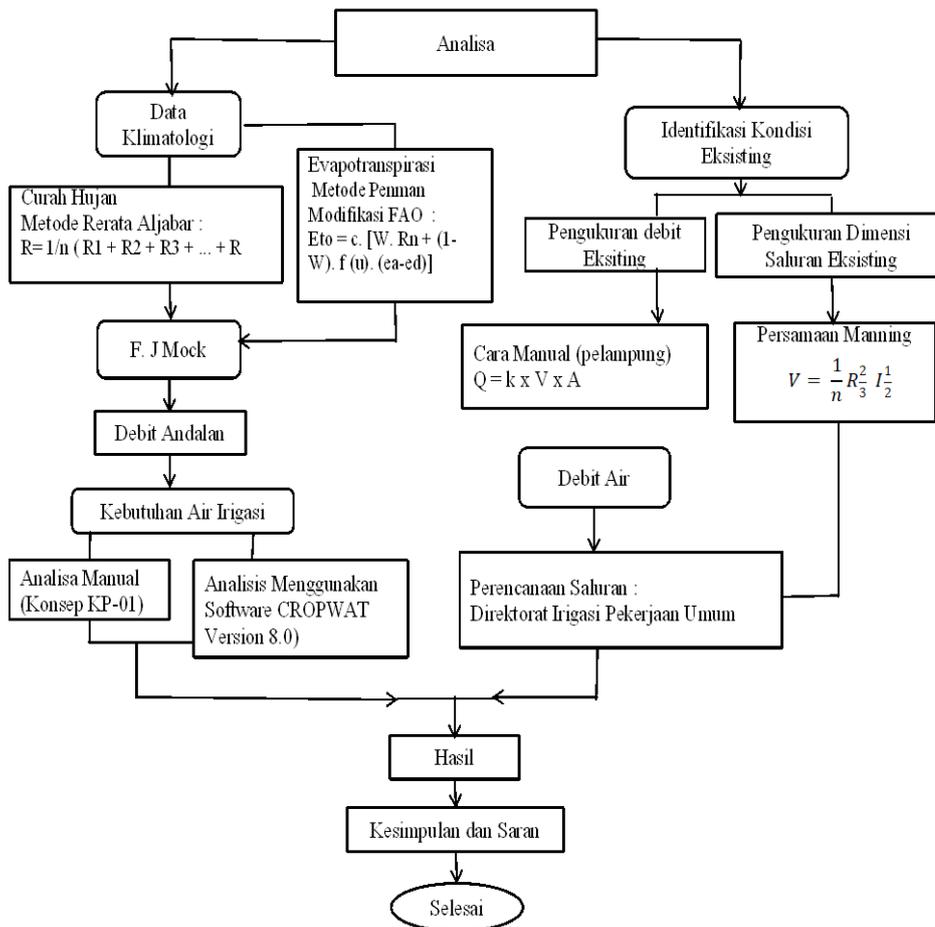
1. Sebelah utara berbatasan dengan Distrik Aitinyo (Kabupaten Maybrat)
2. Sebelah timur berbatasan dengan Distrik Kaisa Darat
3. Sebelah selatan berbatasan dengan Distrik Wayer
4. Sebelah barat berbatasan dengan Distrik Teminabuan

Bagan Alur Penelitian



Gambar 3. Bagan Alur Penelitian

Bagan Alur Pengerjaan dan Pengolahan Data



Gambar 4. Bagan Alur Pengerjaan dan Pengolahan Data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Evaluasi Saluran Irigasi D.I Moswaren, yang meliputi tinjauan kondisi eksisting dan analisa adalah sebagai berikut :

1. Kondisi Eksisting Trase di saluran Primer dengan panjang ± 2,446 km telah mengalami rusak berat sehingga air untuk kebutuhan irigasi tidak mengalir sampai ke areal persawahan. Kehilangan air akibat kerusakan pada badan saluran, air hanya mampu mengalir sepanjang ± 90 m dari intake. Saluran yang lainnya juga mengalami sedimentasi dan terdapat banyak tanaman liar sepanjang alirannya. Debit eksisting yang diperoleh melalui pengukuran secara manual di Sumber ialah 5.273,36 liter/detik , dan pada saluran primer adalah 994 lit/detik.
2. Curah Hujan Efektif

Tabel 9. Urutan Data Curah Hujan Rata-Rata

| Ke- | P (%) | Jan | | Feb | | Mar | | Apr | | Mei | | Jun | |
|----------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | I | II |
| 10 | 90,91 | 224 | 511,9 | 366 | 579,1 | 565 | 517 | 371 | 676,1 | 661 | 401,4 | 479 | 307,7 |
| 9 | 81,82 | 217 | 331,7 | 300 | 456,9 | 474 | 478 | 344 | 568,6 | 503 | 277,9 | 462 | 285 |
| P | 80,00 | 211 | 327 | 300 | 448 | 437 | 461 | 330 | 559 | 501 | 268 | 458 | 282 |
| 8 | 72,73 | 185 | 305,8 | 299 | 412,5 | 290 | 395,4 | 275 | 523,1 | 494 | 226,5 | 444 | 267,8 |
| 7 | 63,64 | 180 | 210,2 | 209 | 344,9 | 274 | 370,9 | 213 | 358 | 436 | 201,3 | 426 | 233,9 |
| 6 | 54,55 | 176 | 200,8 | 200 | 312,7 | 220 | 364,9 | 208 | 314,5 | 415 | 198,2 | 338 | 129,9 |
| 5 | 45,45 | 168 | 167,2 | 197 | 312,5 | 202 | 302,5 | 196 | 238,8 | 366 | 153,3 | 341 | 128,5 |
| 4 | 36,36 | 167 | 165,2 | 182 | 120 | 155 | 293,7 | 184 | 166,5 | 250 | 121,5 | 296 | 117,4 |
| 3 | 27,27 | 129 | 145,3 | 126 | 104,8 | 104 | 264,6 | 163 | 128,5 | 178 | 87,4 | 295 | 83 |
| 2 | 18,18 | 125 | | 69 | 80,3 | 84 | 238,7 | 138 | 95,7 | 124 | 47,4 | 203 | 79,7 |
| 1 | 9,09 | 63 | | 38 | | 59 | 203,9 | 88 | | 111 | | 170 | |

| P (%) | Jul | | Agst | | Sept | | Okt | | Nov | | Des | |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | I | II |
| 90,91 | 638 | 275 | 590 | 305,4 | 732 | 292,8 | 344 | 230,1 | 281 | 289,3 | 339 | 537,6 |
| 81,82 | 601 | 241,5 | 486 | 245,1 | 471 | 172,4 | 233 | 142,5 | 242 | 266,1 | 224 | 371,2 |
| 80,0 | 577 | 241 | 475 | 228 | 460 | 167 | 227 | 141 | 241 | 262 | 222 | 464 |
| 72,73 | 479 | 237,9 | 429 | 159,2 | 416 | 143,9 | 204 | 133,4 | 235 | 245,4 | 216 | 330 |
| 63,64 | 456 | 216,2 | 346 | 131,5 | 412 | 122,6 | 173 | 126 | 234 | 218,6 | 200 | 325,1 |
| 54,55 | 391 | 213,8 | 343 | 119,6 | 221 | 118,4 | 152 | 110,4 | 231 | 204,9 | 179 | 286,4 |
| 45,45 | 297 | 207,2 | 268 | 112,3 | 192 | 111,3 | 149 | 101,7 | 231 | 186,7 | 151 | 278,7 |
| 36,36 | 295 | 115,9 | 226 | 107,5 | 132 | 76,6 | 122 | 95 | 216 | 185,8 | 136 | 222 |
| 27,27 | 277 | 109 | 149 | 79,8 | 109 | 72,6 | 116 | 89 | 192 | 92,4 | 125 | 142,1 |
| 18,18 | 142 | 62,8 | 86 | 68,4 | 94 | 67,3 | 86 | 77,9 | 175 | 43,6 | 84 | 121,8 |
| 9,09 | 108 | 58,5 | 30 | 39,6 | 9 | 63,8 | 74 | 69,7 | 87 | 33,4 | 74 | |

Sumber : Hasil Analisis, 2020

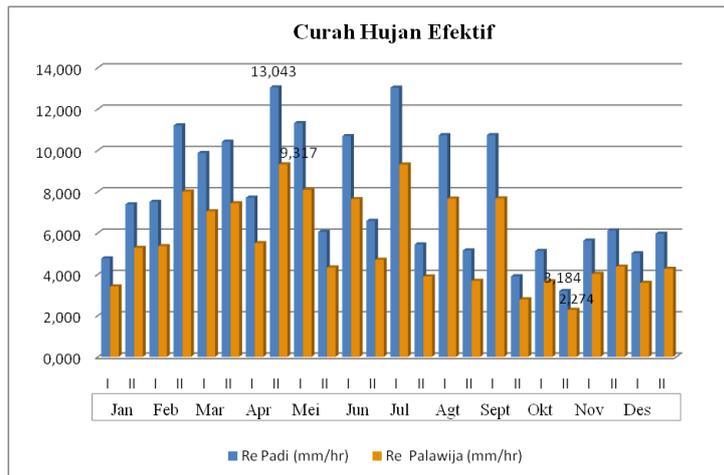
Curah hujan efektif tanaman padi diperoleh dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :
R80 = 300 untuk bulan Februari-1,

$$\begin{aligned} \text{Reff} &= 0,7 \times \text{R80} \times \frac{1}{28} \\ &= 0,7 \times 300 \times \frac{1}{28} \\ &= 7,5 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk bulan November – 2 , dengan R80 = 262 , maka

$$\text{Reff} = \text{R80} = 6,113 \text{ mm/hari}$$

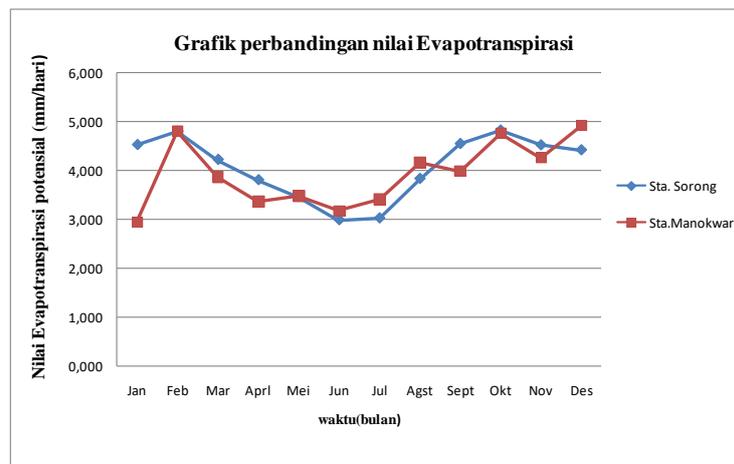
Menghitung curah hujan efektif tanaman padi pada bulan yang lain, digunakan cara yang sama seperti contoh sebelumnya. Hasil perhitungan curah hujan efektif pada tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Curah Hujan Efektif

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa curah hujan efektif yang paling tinggi untuk padi terjadi pada bulan April II dengan curah hujan efektif sebesar 13,043 mm sedangkan untuk curah hujan efektif terendah terjadi pada bulan Oktober II dengan curah hujan efektif 3,184 mm. Sementara itu untuk palawija, curah hujan efektif tertinggi terjadi pada bulan April II sebesar 9,317 mm dan terendah pada bulan Oktober II dan Oktober II sebesar 2,274 mm.

3. Evapotranspirasi



Gambar 6. Perbandingan Nilai Evapotranspirasi

Dapat dilihat dari Gambar 6 bahwa nilai evapotranspirasi potensial tertinggi terdapat pada bulan Februari dan Oktober. Sedangkan nilai evapotranspirasi potensial terendah untuk masing-masing stasiun meteorologi terdapat pada bulan Januari dan Juni.

4. Debit Andalan

Menetapkan debit andalan (80%) dengan menggunakan rumus Weibull. Diambil dalam bentuk tabel yaitu simulasi debit bulanan diurutkan dari nilai terbesar sampai nilai terkecil, diberikan dalam tabel.

Tabel 10. Debit Analisis bulanan Tahun 2009-2018

| No Urut | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $p = \frac{m}{(n_{total}+1)} \times 100$ | 9,09 | 18,18 | 27,27 | 36,36 | 45,45 | 54,45 | 63,64 | 72,73 | 81,82 | 90,91 | |
| Debit Analisis yang telah Diurutkan (m ³ /det) | Jan I | 17,84 | 17,41 | 16,93 | 16,46 | 15,37 | 14,38 | 13,66 | 13,16 | 9,68 | 8,36 |
| | Jan II | 16,62 | 15,61 | 14,06 | 12,94 | 12,30 | 11,97 | 11,73 | 10,39 | 8,14 | 7,83 |
| | Feb I | 12,74 | 12,30 | 11,85 | 11,43 | 11,12 | 10,83 | 9,94 | 10,10 | 7,60 | 6,90 |
| | Feb II | 11,88 | 11,48 | 10,90 | 10,43 | 9,71 | 9,24 | 8,97 | 8,41 | 7,13 | 5,78 |
| | Mar I | 11,34 | 10,67 | 9,60 | 8,97 | 8,93 | 8,23 | 7,97 | 7,18 | 6,87 | 5,69 |
| | Mar II | 10,95 | 9,48 | 8,37 | 7,55 | 7,32 | 7,07 | 6,85 | 6,85 | 6,50 | 5,63 |
| | Apr I | 8,38 | 7,93 | 7,36 | 7,18 | 6,93 | 6,83 | 6,77 | 6,71 | 6,30 | 5,56 |
| | Apr II | 7,83 | 7,30 | 7,16 | 7,00 | 6,69 | 6,60 | 6,45 | 6,36 | 5,46 | 5,31 |
| | Mei I | 7,16 | 7,10 | 6,90 | 6,70 | 6,59 | 6,14 | 5,51 | 5,47 | 5,24 | 5,09 |
| | Mei II | 6,83 | 6,70 | 6,50 | 6,46 | 6,46 | 5,80 | 5,47 | 5,26 | 5,18 | 4,98 |
| | Jun I | 6,61 | 6,45 | 6,21 | 6,07 | 6,09 | 5,31 | 5,19 | 5,18 | 5,18 | 4,69 |
| | Jun II | 6,29 | 6,24 | 6,05 | 5,90 | 5,28 | 4,94 | 4,77 | 4,68 | 4,52 | 4,36 |
| | Jul I | 6,17 | 5,98 | 5,54 | 5,34 | 4,94 | 4,91 | 4,67 | 4,56 | 4,44 | 4,02 |
| | Jul II | 6,10 | 5,84 | 5,40 | 4,92 | 4,89 | 4,53 | 4,88 | 4,44 | 4,34 | 3,50 |
| | Agst I | 5,93 | 5,64 | 4,56 | 4,62 | 4,54 | 4,50 | 4,38 | 4,28 | 3,82 | 3,49 |
| | Agst II | 5,70 | 4,50 | 4,49 | 4,15 | 4,12 | 3,89 | 3,84 | 3,69 | 3,46 | 2,65 |
| | Sept I | 5,26 | 4,34 | 4,06 | 4,04 | 3,84 | 3,78 | 3,71 | 3,58 | 3,29 | 2,54 |
| | Sept II | 5,05 | 4,21 | 3,87 | 3,74 | 3,58 | 3,54 | 3,51 | 3,22 | 2,59 | 2,23 |
| | Okt I | 4,84 | 3,56 | 3,46 | 3,34 | 3,25 | 3,25 | 4,17 | 3,11 | 2,52 | 1,73 |
| | Okt II | 4,67 | 4,08 | 3,45 | 3,30 | 3,22 | 3,12 | 3,06 | 2,88 | 2,09 | - |
| | Nov I | 3,92 | 3,67 | 3,37 | 3,14 | 2,94 | 2,88 | 2,60 | 2,55 | 2,02 | - |
| | Nov II | 3,53 | 3,13 | 2,81 | 2,68 | 2,47 | 2,47 | 2,18 | 2,16 | 1,70 | - |
| | Des I | 3,50 | 3,02 | 2,43 | 2,27 | 2,02 | 2,00 | 1,93 | 1,82 | - | - |
| | Des II | 2,09 | 2,04 | 1,99 | 1,80 | 1,79 | 1,70 | 1,73 | 1,40 | - | - |

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Untuk debit 80%, diinterpolasi:

Bulan Jan I

| | |
|-------|---------|
| 13,16 | 72,73 % |
| x | 80 % |
| 9,68 | 81,82 % |

$$\frac{80 - 72,73}{x - 13,16} = \frac{81,82 - 72,73}{9,68 - 13,16}$$

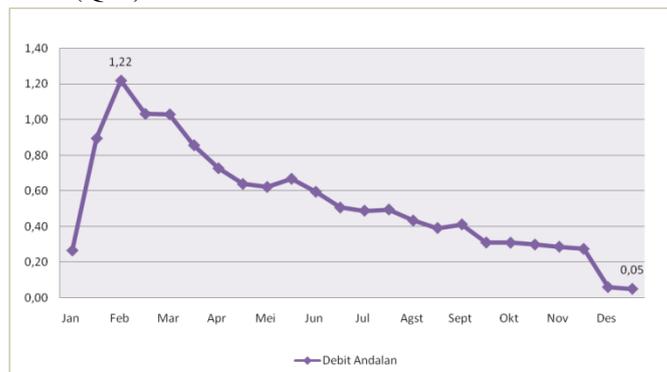
$$\frac{7,23}{x - 13,16} = \frac{9,09}{-3,48}$$

$$9,09 \times -13,16 = -3,48 - 7,23$$

$$9,09 \times = 2,41$$

$$\times = 0,27$$

Jadi untuk debit andalan (Q80) bulan Januari – Desember diberikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Debit Andalan

Dari Gambar 7 dapat dilihat bahwa debit andalan maksimum berada pada bulan Februari yaitu 1,22 m³/det dengan persentase 80% dan debit andalan minimum terjadi pada bulan Desember yaitu 0,05 m³/det dengan persentase 80%.

4. Kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan Kebutuhan Air Persiapan Lahan

Tabel 11. Rekapitulasi Perhitungan Kebutuhan Air untuk Persiapan Lahan

| Uraian | Satuan | Bulan | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Jan | | Feb | | Mar | | Apr | | Mei | | Jun | |
| | | I | II |
| Evapotranspirasi (Eto) | mm/hari | 4,53 | 2,96 | 4,80 | 4,81 | 4,23 | 3,87 | 3,81 | 3,38 | 3,46 | 3,49 | 2,99 | 3,18 |
| Eo | 1,1 x Eto | 4,99 | 3,26 | 5,28 | 5,29 | 4,65 | 4,26 | 4,19 | 3,71 | 3,81 | 3,84 | 3,29 | 3,50 |
| Perkolasi | mm/hari | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| M | (1,1 x Eto)+P | 6,99 | 5,26 | 7,28 | 7,29 | 6,65 | 6,26 | 6,19 | 5,71 | 5,81 | 5,84 | 5,29 | 5,50 |
| K = MT/S | T = 30 S = 300 mm | 0,70 | 0,53 | 0,73 | 0,73 | 0,66 | 0,63 | 0,62 | 0,57 | 0,58 | 0,58 | 0,53 | 0,55 |
| IR | T = 30 S = 300 mm | 13,90 | 12,86 | 14,08 | 14,09 | 13,69 | 13,46 | 13,41 | 13,13 | 13,19 | 13,21 | 12,88 | 13,00 |

| Uraian | Satuan | Bulan | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Jul | | Agst | | Sept | | Okt | | Nov | | Des | |
| | | I | II |
| Evapotranspirasi (Eto) | mm/hari | 3,02 | 3,42 | 3,83 | 4,17 | 4,55 | 4,00 | 4,83 | 4,77 | 4,52 | 4,27 | 4,42 | 4,93 |
| Eo | 1,1 x Eto | 3,33 | 3,76 | 4,22 | 4,58 | 5,01 | 4,40 | 5,31 | 5,25 | 4,98 | 4,70 | 4,86 | 5,42 |
| Perkolasi | mm/hari | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| M | (1,1 x Eto)+P | 5,33 | 5,76 | 6,22 | 6,58 | 7,01 | 6,40 | 7,31 | 7,25 | 6,98 | 6,70 | 6,86 | 7,42 |
| K = MT/S | T = 30 S = 300 mm | 0,53 | 0,58 | 0,62 | 0,66 | 0,70 | 0,64 | 0,73 | 0,73 | 0,70 | 0,67 | 0,69 | 0,74 |
| IR | T = 30 S = 300 mm | 12,90 | 13,16 | 13,43 | 13,65 | 13,91 | 13,54 | 14,10 | 14,06 | 13,89 | 13,72 | 13,82 | 14,16 |

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan Air Irigasi yang diambil untuk Daerah Irigasi Moswaren adalah periode bulanan. Pola tanamnya adalah padi-palawija-padi dengan musim tanam 3 kali dalam setahun dengan jenis padi varietas biasa. Berikut merupakan Rekapitulasi perhitungan alternatif kebutuhan air irigasi.

Tabel 12. Alternatif Kebutuhan Air Irigasi (lt/dt/ha)

| No | Periode | Alternatif | | Alternatif | | Alternatif | | Alternatif | |
|----|---------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|--|
| | | I | II | III | IV | V | VI | | |
| 1 | Sept | 0,92 | 2,26 | 0,00 | 0,89 | 0,92 | 0,89 | | |
| 2 | Okt | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | | |
| 3 | Nov | 0,52 | 0,47 | 0,92 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | | |
| 4 | Des | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| 5 | Jan | 0,00 | 0,38 | 0,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |

| | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 6 | Feb | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Mar | 0,00 | 0,43 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | Apr | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Mei | 0,69 | 2,63 | 0,00 | 1,93 | 1,21 | 1,93 |
| 10 | Jun | 0,00 | 0,91 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,11 |
| 11 | Jul | 0,00 | 0,78 | 1,21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 12 | Agst | 0,00 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Perhitungan kebutuhan air untuk padi digunakan varietas biasa dengan metode FAO dan untuk jenis palawija yang digunakan berupa tanaman jagung. Ditentukan untuk pola tanam adalah Padi-Palawija-Padi dengan kebutuhan pengambilan air maksimum yaitu 2,63 lit/det/ha.

Kebutuhan Air Irigasi dengan Cropwat

Tabel 13. Kebutuhan Air Irigasi

| Month | Decade | Stage | Kc | ETc | ETc | Eff rain | Irr. Req. |
|-------|--------|----------|-------|--------|--------------|--------------|--------------|
| | | | coeff | mm/day | mm/dec | mm/dec | mm/dec |
| Sep | 2 | Nurs | 1.20 | 0.68 | 6.8 | 114.6 | 0.0 |
| Sep | 3 | Nurs/LPr | 1.06 | 6.18 | 61.8 | 94.0 | 50.5 |
| Oct | 1 | Nurs/LPr | 1.06 | 6.44 | 64.4 | 65.6 | 357.9 |
| Oct | 2 | Init | 1.10 | 6.98 | 69.8 | 44.8 | 24.1 |
| Oct | 3 | Deve | 1.10 | 6.69 | 73.6 | 48.6 | 25.1 |
| Nov | 1 | Deve | 1.09 | 6.41 | 64.1 | 55.8 | 8.2 |
| Nov | 2 | Deve | 1.07 | 6.16 | 61.6 | 57.3 | 4.3 |
| Nov | 3 | Mid | 1.06 | 6.01 | 60.1 | 55.5 | 4.7 |
| Dec | 1 | Mid | 1.05 | 5.92 | 59.2 | 53.1 | 6.1 |
| Dec | 2 | Mid | 1.05 | 5.87 | 58.7 | 51.6 | 7.1 |
| Dec | 3 | Mid | 1.05 | 5.89 | 64.8 | 50.8 | 14.0 |
| Jan | 1 | Late | 1.05 | 5.91 | 59.1 | 47.9 | 11.2 |
| Jan | 2 | Late | 1.02 | 5.75 | 57.5 | 45.9 | 11.6 |
| Jan | 3 | Late | 0.97 | 5.50 | 60.5 | 54.0 | 6.6 |
| Feb | 1 | Late | 0.93 | 5.29 | 37.0 | 43.4 | 0.0 |
| | | | | | 858.1 | 882.8 | 531.4 |

Sumber: Hasil Perhitungan Cropwat, 2020

Untuk tahap analisis kebutuhan air, selanjutnya input data koefisien tanaman, awal tanam dan tanah. Data tanaman mengambil dari data base FAO (open-FAO-Rice), kemudian editing tanggal awal tanam. Data tanaman ini merupakan data default untuk padi dari FAO. Data tanah mengambil dari database FAO (open-FAO-Medium). Medium diambil karenatanah pada penelitian ini berada pada levelmedium. Input data pun selesai kemudian dilanjutkan dengan kalkulasi perhitungan kebutuhan airirigasi dengan mengklik icon CWR dan hasilnya terlihat pada Tabel 13.

5. Perhitungan Dimensi Saluran

Tabel 14. Dimensi Saluran

| No | Nama Saluran | Luas Areal (A) | Kebutuhan Air Maks (DR) | Efisiensi Irigasi (e) | Kebutuhan air disaluran (a = DR/e) | Qrencana = A x a | | Koefisien Kekasaran (Kst) | b:h | m | Kecepatan Aliran standar (V) | Luas Penampang (A) |
|----|----------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------------|-----|---|------------------------------|--------------------|
| | | Ha | lt/dt/ha | % | lt/dt/ha | lt/dt | m ³ /dt | | m | | m/dt | m ² |
| 1. | Saluran Primer | 316,45 | 2,63 | 0,9 | 3,64 | 1151,88 | 1,152 | 45 | 2 | 1 | 0,52 | 2,215 |
| 2. | Saluran Sekunder B - E | 160 | 2,63 | 0,9 | 3,27 | 523,20 | 0,523 | 42,5 | 2 | 1 | 0,46 | 1,137 |
| 3. | Saluran Sekunder B - C - D | 175 | 2,63 | 0,9 | 3,27 | 572,25 | 0,572 | 42,5 | 2 | 1 | 0,48 | 1,192 |
| 4. | Saluran Tersier 1kiri | 15,24 | 2,63 | 0,8 | 3,29 | 50,14 | 0,050 | 40 | 1 | 1 | 0,26 | 0,193 |
| 5. | Saluran Tersier 1kanan | 21,7 | 2,63 | 0,8 | 3,29 | 71,39 | 0,071 | 40 | 1 | 1 | 0,26 | 0,275 |
| 6. | Saluran Tersier 2kanan | 43 | 2,63 | 0,8 | 3,29 | 141,47 | 0,141 | 40 | 1 | 1 | 0,28 | 0,505 |
| 7. | Saluran Tersier 2kiri | 23 | 2,63 | 0,8 | 3,29 | 75,67 | 0,076 | 40 | 1 | 1 | 0,26 | 0,291 |

| No | Nama Saluran | Kedalaman Saluran (h) | Lebar dasar Sal. (b) | hdesain | bdesain | Adesain | Vdesain | Tinggi Jagaan (fb) | Tinggi Saluran (H) | Panjang Basah (P) | Jari-Jari Hidrolis (R) | Kemiringan Saluran (I) | Lebar Tanggul (Wr) |
|----|----------------------------|-----------------------|----------------------|---------|---------|----------------|---------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| | | m | m | m | m | m ² | m/dt | m | m | m | m | | m |
| 1. | Saluran Primer | 0,859 | 0,859 | 0,86 | 0,86 | 1,477 | 0,78 | 0,50 | 1,36 | 3,58 | 0,413 | 0,000435 | 3 |
| 2. | Saluran Sekunder B - E | 0,616 | 0,616 | 0,62 | 0,62 | 0,758 | 0,69 | 0,30 | 0,92 | 2,45 | 0,310 | 0,000117 | 3 |
| 3. | Saluran Sekunder B - C - D | 0,630 | 0,630 | 0,63 | 0,63 | 0,795 | 0,72 | 0,50 | 1,13 | 2,89 | 0,275 | 0,000128 | 3 |
| 4. | Saluran Tersier 1kiri | 0,254 | 0,254 | 0,25 | 0,25 | 0,129 | 0,39 | 0,30 | 0,55 | 1,36 | 0,094 | 0,000042 | 1 |
| 5. | Saluran Tersier 1kanan | 0,303 | 0,303 | 0,30 | 0,30 | 0,183 | 0,39 | 0,30 | 0,60 | 1,51 | 0,121 | 0,000042 | 1 |
| 6. | Saluran Tersier 2kanan | 0,410 | 0,410 | 0,41 | 0,41 | 0,337 | 0,42 | 0,30 | 0,71 | 1,83 | 0,184 | 0,000049 | 1 |
| 7. | Saluran Tersier 2kiri | 0,311 | 0,311 | 0,31 | 0,31 | 0,194 | 0,39 | 0,30 | 0,61 | 1,53 | 0,126 | 0,000042 | 1 |

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Hasil Perhitungan rencana kebutuhan air untuk petak sawah PS1 kiri dengan luas 15,24 Ha adalah 0,05 m³/detik, untuk petak sawah PS1 kn dengan luas 21,7 Ha adalah 0,05 m³/detik, untuk petak sawah PS2 kn dengan luas 43 Ha adalah 0,071 m³/detik, untuk petak sawah PS2 kr 2 dengan luas 23 Ha adalah 0,076 m³/detik. Dimensi Saluran Primer dengan luas areal saluran 316,45 HA diperoleh debit rencana 1, 152 m³/dt, Saluran Sekunder B-E dengan luas areal saluran 160 HA diperoleh debit rencana 0,192 m³/dt, dan Saluran Sekunder B-C-D dengan luas areal saluran 175 HA diperoleh debit rencana 0,669 m³/dt. Untuk dimensi saluran dapat dilihat pada Tabel 14.

Sistem Pembagian Air Secara Rotasi dan Jam Rotasi

Pemberian air bila $Q = 30\% Q_{max} = 0,35 \times 338,67 = 118,534$ lt/det. Air sebanyak 338,67 lt/det tidak dapat diberikan secara proporsional dalam waktu bersamaan dan dipakai hanya untuk mengairi satu petak sawah tersier secara bergiliran. Lamanya giliran berdasarkan rotasi sub tersier II. Untuk perhitungan Rotasi I Semua petak mendapat air secara terus menerus. Rotasi II : 2 golongan dibuka 1 golongan di tutup $1 + 2 = 131$ jam = 5 hari 11 jam, $1 + 3 = 62$ jam = 2 hari 14 jam, $2 + 3 = 143$ jam = 5 hari 23 jam. Rotasi III : $1 = 50$ jam = 2 hari 2 jam, $2 = 211$ jam = 8 hari 19 jam, $3 = 75$ jam = 3 hari 3 jam.

Jadi pada saat $Q = 100\%$ atau musim tanam (1) dapat dikembangkan atau semua petak sawah mendapatkan air sesuai dengan kebutuhan air sawah yang ada, yaitu 102,94 ha. Ketika $Q = 65\%$ dan $Q = 35\%$, kapasitas air irigasi tidak dapat dikembangkan, karena sistem pengairan dilakukan secara bergiliran (Rotasi). Perhitungan jam rotasi dapat dilihat pada Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15. Jam Rotasi

| Hari 06.00 | Rotasi I Pemberian air terus menerus Q = 65% - 100% | | Rotasi II Q = 35% - 65% | | Rotasi III Q = < 35% | | | |
|----------------|---|----------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------|----------------------|
| | Jam | Gol. Yang dialiri | Jam | Gol. Yang dialiri | 2 Minggu | | 1 Minggu | |
| | | | | | Jam | Gol. Yang dialiri | Jam | Gol. Yang dialiri |
| Senin | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 |
| Selasa | | | | | | | 7,00 | 1 |
| Rabu | | | | 1 + 2 | 8,00 | 1 | | 1 hari - 1 jam |
| Kamis | | | 5 Hari - 11 Jam | | | 2 hari - 2 jam | | 2 |
| Jumat | | | | | | | | 4 hari - 9 jam |
| 06.00 Sabtu | | | 17,00 | | | | 16,00 | |
| Minggu | | | | 1 + 3 | | 2 | | 3 |
| Senin | | | 2 Hari - 14 Jam | | | 8 hari - 19 jam | | 1 hari - 14 jam |
| Selasa | | | 7,00 | | | | 7,00 | 1 |
| Rabu | | | | | | | | 1 hari - 1 jam |
| Kamis 06.00 | | | | | | | | 2 |
| Jumat | | | | 2 + 3 | 3,00 | 3 | | 4 hari - 9 jam |
| Sabtu | | | | 5 Hari - 23 Jam | | 3 hari - 3 jam | 16,00 | 3 |
| Minggu | | | | | | | | 1 hari - 14 jam |
| Senin | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 | 06.00 |

Sumber : Hasil Analisis, 2020

5. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan analisis terhadap evaluasi saluran irigasi Daerah Irigasi Distrik Moswaren dapat disampaikan beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit andalan maksimum berdasarkan data meteorologi berada pada bulan Februari yaitu 1,22 m³/det dengan persentase 80% dan debit andalan minimum terjadi pada bulan Desember yaitu 0,05 m³/det dengan persentase 80%. Debit yang tersedia (Eksisting) berdasarkan pengukuran pada lokasi penelitian adalah 5.273,36 liter/detik.
2. Hasil perhitungan dari 6 alternatif pola tanam padi –palawija – padi didapatkan Kebutuhan bersih air disawah (IR) yang digunakan adalah pada **alternatif ke 2** yaitu **1,71 lt/dt/ha** dengan kebutuhan air irigasi maksimum (DR) yang digunakan yaitu **2,63lt/dt/ha** yang terjadi pada bulan September.

3. Dimensi saluran irigasi di Distrik Moswaren yang terdiri dari 1 saluran primer dan 2 saluran sekunder dihitung menggunakan rumus debit pengambilan, perbandingan b dan h , dan rumus kecepatan Strickler sehingga untuk:
 - Saluran Primer didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,86 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,86 m, kemiringan talud 0,000435 dan tinggi jagaan 0,50 m.
 - Saluran Sekunder B-E didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,62 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,62 m, kemiringan talud 0,000117 dan tinggi jagaan 0,30 m.
 - Saluran Sekunder B-C-D didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,63 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,63 m, kemiringan talud 0,000128 dan tinggi jagaan 0,50 m.
 - Saluran Tersier 1 kiri didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,25 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,25 m, kemiringan talud 0,000042 dan tinggi jagaan 0,30 m.
 - Saluran Tersier 1 kanan didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,30 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,30 m, kemiringan talud 0,000042 dan tinggi jagaan 0,30 m.
 - Saluran Tersier 2 kanan didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,41 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,41 m, kemiringan talud 0,000049 dan tinggi jagaan 0,30 m.
 - Saluran Tersier 2 kiri didapat lebar dasar saluran (b) adalah 0,31 m, kedalaman aliran (h) adalah 0,31 m, kemiringan talud 0,000042 dan tinggi jagaan 0,30 m.

Saran

1. Pada saat menentukan pola tanam sebaiknya untuk padi dipilih bulanyang intensitas hujannya tidak terlalu tinggi karena jika padi ditanam pada saat intensitas hujannya tinggi akan menyebabkan banjir disawah danpadi tidak dapat tumbuh.
2. Untuk keperluan penelitian mengenai perencanaan saluran irigasi baik itu saluran primer ataupun sekunder pada suatu daerah irigasi perlu dilakukan analisa dengan beberapa macam model desain dan bentuk saluran sebagai pembanding sehingga dapat diperoleh saluran dengan bentuk dan model saluran yang tepat sesuai dengan kondisi dilapangan dan dapat berfungsi secara efektif dan efisien.
3. Bagi Dinas PU hendaknya meninjau saluran Irigasi dan memperbaiki saluran yang kondisinya sudah rusak. Perlu dilakukan normalisasi saluran yang terprogram secara berkala karena dapat mengganggu pendistribusian air irigasi. Bagi Dinas Pertanian dapat memberi penyuluhan lapangan untuk mengatur pola tanam pada musim kemarau. Hal ini perlu dilakukan mengacu pada debit yang ada supaya tanaman tidak kekurangan air yang dapat menyebabkan gagal panen.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anton Priyonugroho.2014.*Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Sriwijaya Palembang. Vol.2 No 3.
- Kaelisma Anjarwati.2017.*Analisa Jaringan Irigasi Pada Daerah Irigasi (D.I) Tepian Buah Kabupaten Berau Kalimantan Timur*.Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Vol.1 No 1.
- Direktorat Jenderal Pengairan. 1986 Standar Perencanaan Irigasi KP-01,Bandung, CV. Galang Persada.
- Nathasia Eunike Langoy. 2016. *Perhitungan Kebutuhan AirIrigasi Daerah Irigasi*.Laporan Akhir PolitenikNegeri Manado.
- Purwanto dan Ikhsan, Jazaul. 2006. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Mrican*. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika. JurusanTeknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Vol. 9, No. 1, 206:83 – 93

Raafi (2015, 03 Mei). *Bab 06 Perencanaan Saluran Dan Bangunan Air*. Dikutip 8 oktober 2019 dari :<https://id.scribd.com/doc/267171708/Bab-06Perencanaan-Saluran-Dan-Bangunan-Air>.

Rahning Putri (2016, 08 november). *Irigasi.modul 2 Saluran Irigasi*. Dikutip 30 September 2019 dari :<https://www.scribd.com/document/330429067/Irigasi-modul-2-Saluran-Irigasi>